法律声明

本课件包括：演示文稿，示例，代码，题库，视频和声音等，小象学院拥有完全知识产权的权利；只限于善意学习者在本课程使用，不得在课程范围外向任何第三方散播。任何其他人或机构不得盗版、复制、仿造其中的创意，我们将保留一切通过法律手段追究违反者的权利。

关注 **小象学院**

避免断更，请加微信501863013

《进阶！量化交易实战：迭代式的量化策略研发》第3期

避免断更，主加微信501863613

第5课：量化体系中的风险控制

主　讲：刘英斐

课程大纲

- 风险的度量 - 波动率
- 常用的风险控制方法
- 实现止盈止损模块以提高策略性能
- 策略性能的评估与优化
- 探讨波动率与风险的关系

避免断更，请加微信5018633613

风险的度量 - 波动率

盗版必究，请加微信501863613

风险的衡量指标

避免断更请加微信501863613

波动率的评价指标

避免断更，请加微信501863613

风险参考指标-波动率

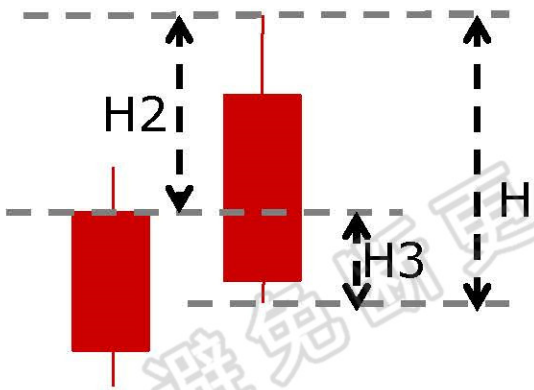
- 标准差
- 平均真实波幅ATR
  - ATR：近N天真实波幅TR的算术平均值
  - TR：以下指标中的最大值
    - 今日最高价减去今日最低价
    - 今日最高价减去昨日收盘价的绝对值
    - 今日最低价减去昨日收盘价的绝对值

追求卓越，请加微信501863613

ATR的计算

Day1(高低开收) = （16.3, 15.93, 15.97, 16.23）

Day2(高低开收) = （16.66, 16.13, 16.17, 16.47）



- $H1 = 0.53$
- $H2 = 16.66 - 16.23 = 0.43$
- $H3 = |16.13\text{-}16.23| = 0.1$

Day2 TR= Max(0.53, 0.43, 0.1) = 0.53

Day2 ATR = 观察窗口内每天TR的平均值

避免迷路，请加微信501863613

常用的风险控制方法

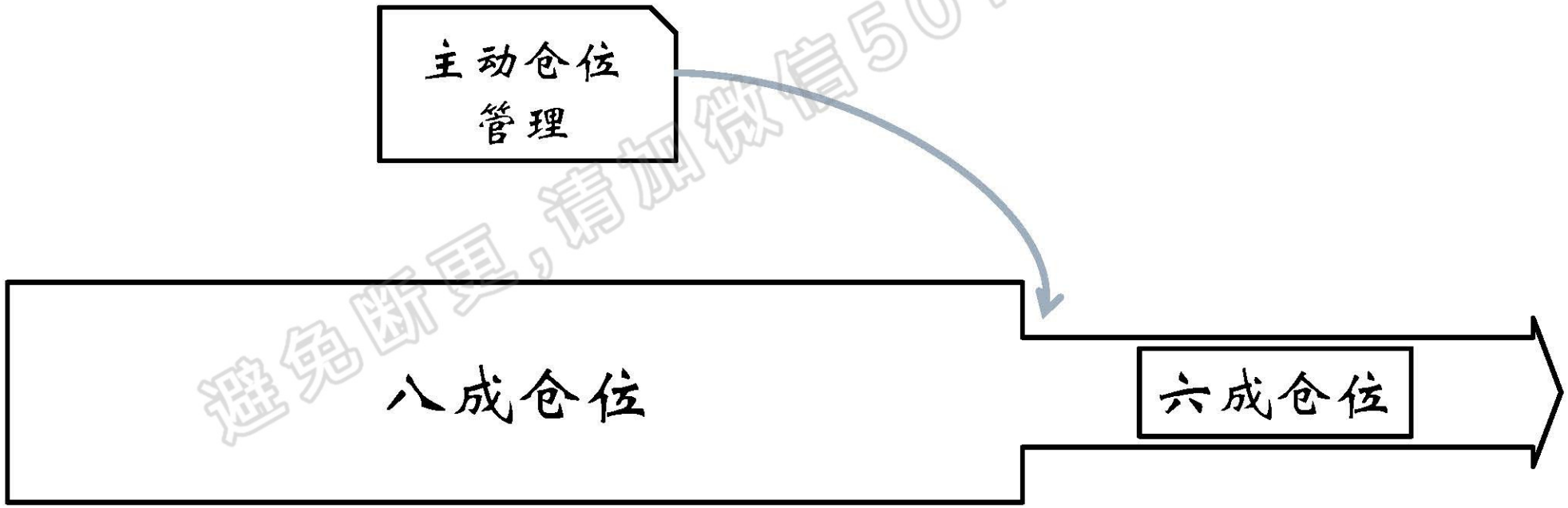
禁止盗版，请加微信501863613

系统性风险

- 政策面
- 资金面
- 国际环境
- 黑天鹅事件

避免断更，请加微信501863613

主动仓位管理



避免断更，请加微信501863613

主动仓位管理

避免断更，请加微信5018663613

大盘调制指数

- 指数均线
- 金叉/死叉
- 多头排列/空头排列

避免断更，请加微信501863613

策略调仓指数

- 策略收益曲线的均线作为指标
- 金叉/死叉
- 多头排列/空头排列
- 最大回撤倍数

避免断更，请加微信501863613

流动性限制

- 持仓头寸不超过该股票流通市值的2%
- 日成交量不超过该股票成交量的10%

避免断更，请加微信15018663613

期货的隔夜风险控制

- 持仓不过节
- 隔夜操作需要控制仓位，降低第二天反向跳空爆仓的风险

避免断更，请加微信501863613

止盈止损系统

止盈：

- 最大盈利法
- 技术信号止盈

止损：

- 最大亏损法
- 技术信号止损

联合止盈止损：

- 跟踪止盈止损

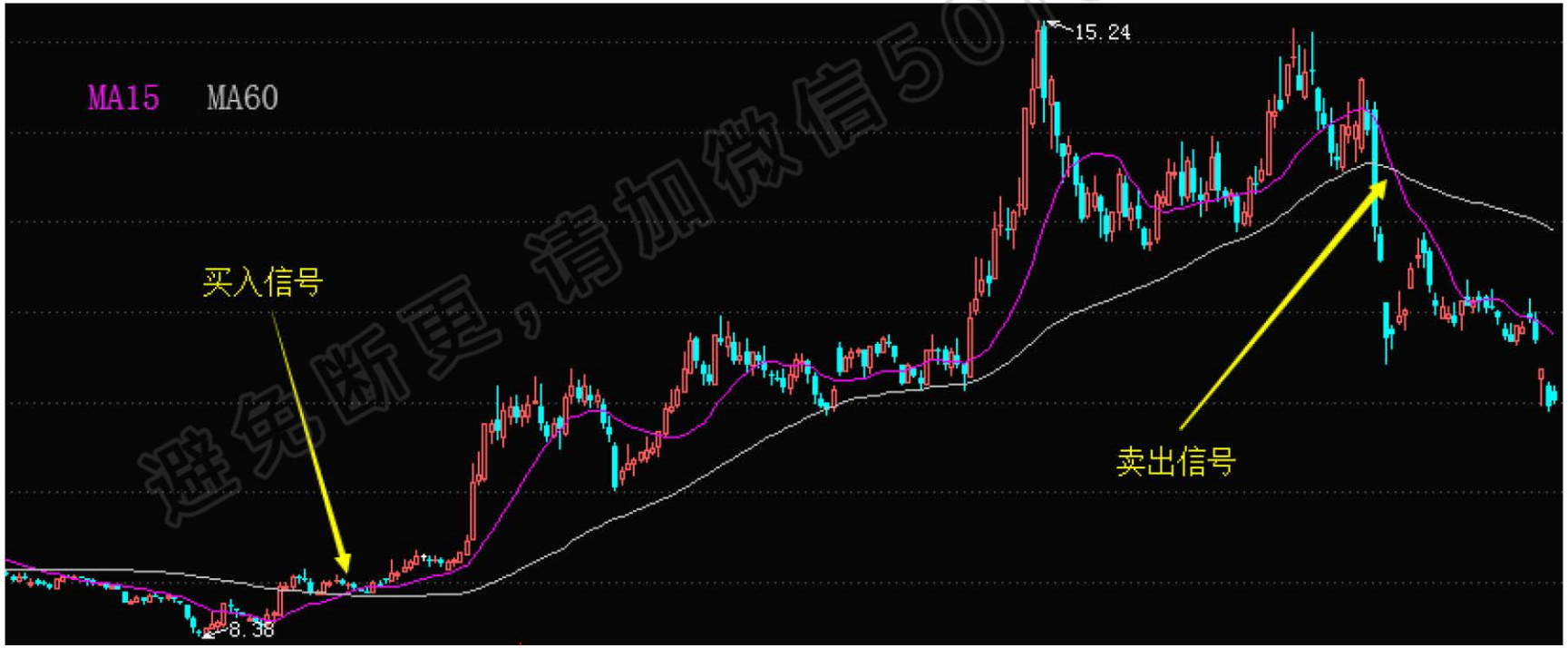
逃色断更，请加微信501863613

最大盈利法和最大亏损法

避免断线请加微信501863613

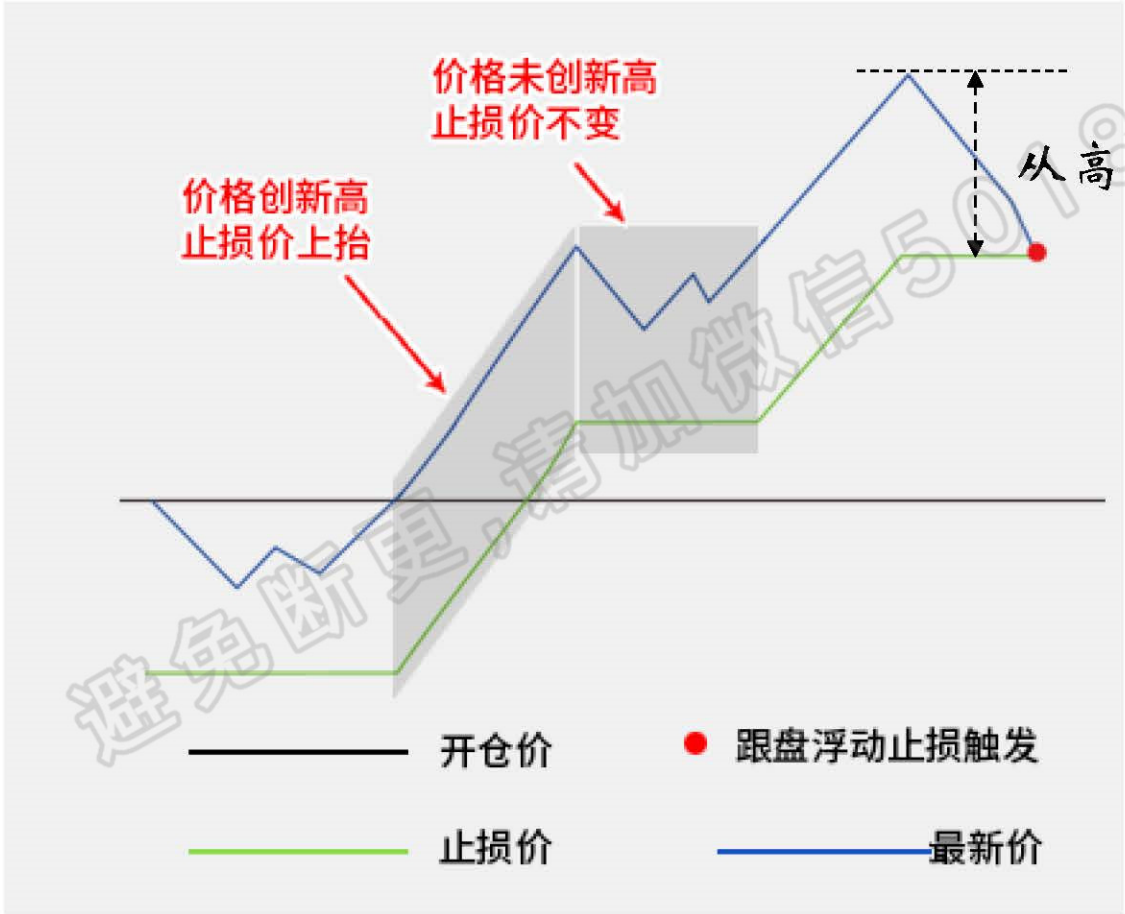
技术信号止盈/止损

- 以双均线交叉信号为例



避免断更，请加微信501863613

跟踪止盈止损



避免断更，请加微信501863613

实现止盈止损模块以提高策略性能

禁免断更，请加微信501863613

策略回顾-股票池

- 选股条件
  - 剔除总市值排名最小的10%的股票
  - 剔除PE(TTM) 小于0或大于100的股票
  - 剔除ST股票
  - 取25日跌幅前10%的股票
- 再平衡周期
  - 25个交易日
  - Attention: 再平衡时不进行买卖操作！
- 容量
  - 无限制

避免断更，请加微信501863613

策略回顾-买入条件

- 条件一：
  - 15分钟bar，MA5上穿MA30
- 条件二：
  - 15分钟bar，MACD底背离（DIF vs. Close）

  或者
  - 5分钟bar，MACD连续底背离

避免困惑，请加微信501863613

策略回顾-卖出条件

- 对应于买入条件一：
  - 15分钟bar，MA5下穿MA30
- 对应与买入条件二：
  - 15分钟bar，MACD顶背离

  或者
  - 5分钟bar，MACD连续顶背离

避免困惑，请加微信501863613

优化思路

- 底背离后，再次下跌。把顶背离作为唯一出场条件，会导致出场太晚。
- 当抓住一波趋势后，需要寻求更加及时的出场信号。

避免断更，请加微信501863613

休息5分钟

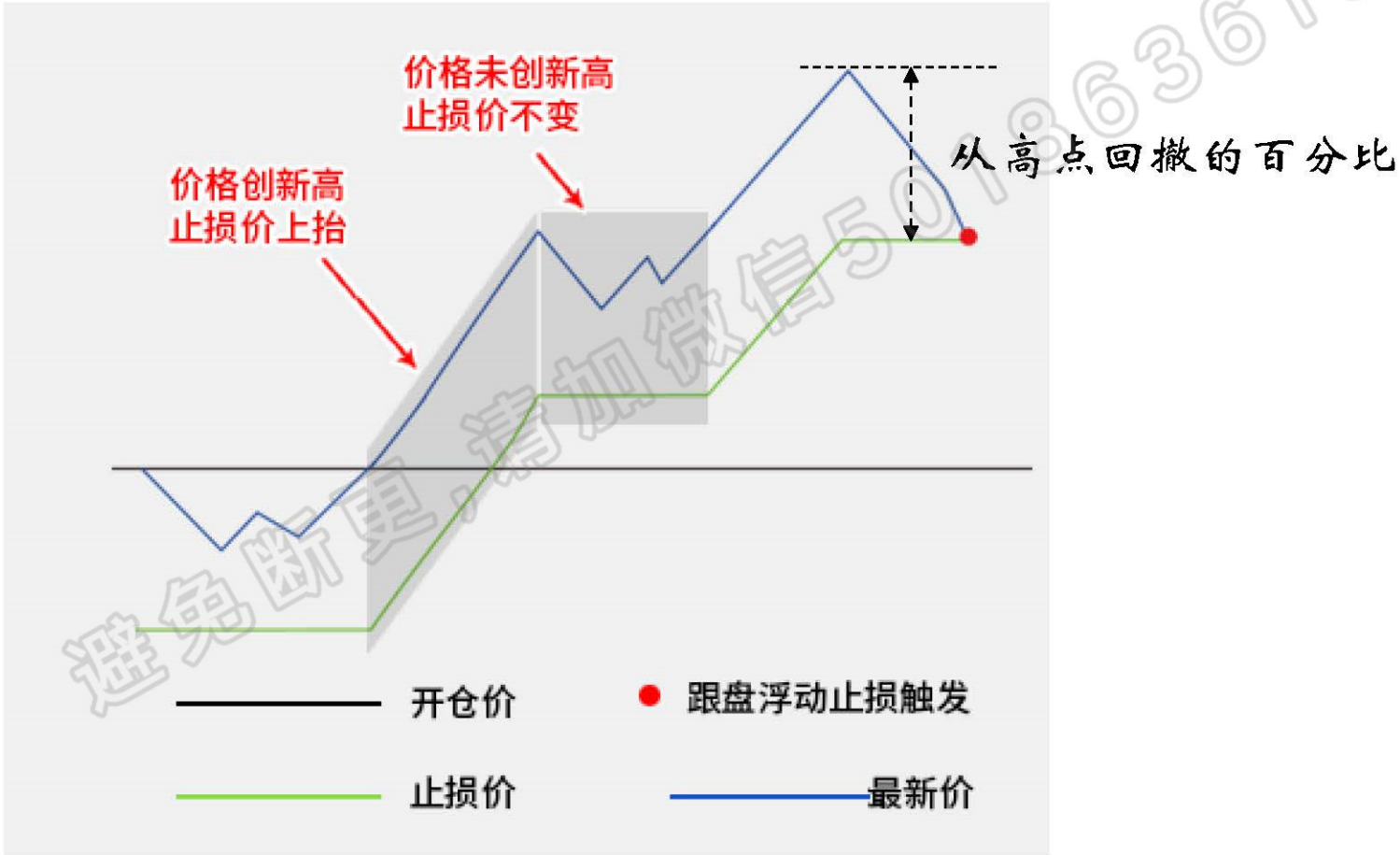
避免断更，请加微信501863613

策略性能的评估与优化

免断更，请加微信501863613

小象学院

跟踪止盈止损



避免断更，请加微信501863613

跟踪止盈止损

- 回撤N倍ATR止盈止损

避免断更，请加微信501863613

回撤N倍ATR止盈止损 – 代码

```
def before_market_open(context):
# 更新持仓股票的最高价
    for code in context.portfolio.positions.keys():
        position = context.portfolio.positions[code]
        high_price = get_price(security=code, start_date=position.init_time,
end_date=context.current_dt, frequency="1m", fields=['high'], skip_paused=True, fq="pre",
count=None)['high'].max()
        if code not in g.cache_data.keys():
            g.cache_data[code] = dict()
        g.cache_data[code]['high_price'] = high_price
```

淘宝店铺，请加微信501863613

回撤N倍ATR止盈止损 – 代码

```
# 更新标的的ATR数据
        atr =
calc_history_atr(code=code,end_time=position.init_time,timeperiod
=ATR_WINDOW,unit=UNIT)
        if code not in g.cache_data.keys():
            g.cache_data[code] = dict()
        g.cache_data[code]['atr'] = atr
```

逆角断臂，请加微信501863613

回撤N倍ATR止盈止损 – 代码

```
def calc_history_atr(code,end_time,timeperiod=14,unit='1d'):
    security_data = get_price(security=code, end_date=end_time, frequency=unit, fields=['close','high','low'],
            skip_paused=True, fq='pre', count=timeperiod+1)
    nan_count = list(np.isnan(security_data['close'])).count(True)
    if nan_count == len(security_data['close']):
        log.info("股票 %s 输入数据全是 NaN，该股票可能已退市或刚上市，返回 NaN 值数据。"
%stock)
        return np.nan
    else:
        return tl.ATR(np.array(security_data['high']), np.array(security_data['low']),
            np.array(security_data['close']), timeperiod)[-1]
```

避免断更，请加微信15018663613

回撤N倍ATR止盈止损 – 代码

```
def stop_loss(context):
    for code in context.portfolio.positions.keys():
        position = context.portfolio.positions[code]
        if position.closeable_amount <= 0:
            continue
        if is_low_limit(code):
            continue
        current_data = get_current_data()[code]
        if current_data == None:
            continue
        current_price = current_data.last_price
```

逃免断更，请加微信501863613

回撤N倍ATR止盈止损 – 代码

```
# 获取持仓期间最高价
    start_date = context.current_dt.strftime("%Y-%m-%d") + " 00:00:00"
    if context.current_dt.strftime("%Y-%m-%d") <= position.init_time.strftime("%Y-%m-%d"):
        start_date = position.init_time
    high_price = get_price(security=code, start_date=start_date, end_date=context.current_dt,
frequency='1m', fields=['high'], skip_paused=True, fq='pre', count=None)['high'].max()
    if not np.isnan(high_price):
        high_price = max(high_price,g.cache_data[code]['high_price'])
    else:
# 每天9：30get_price获取的最高价是NAN，所以直接用当前价格与前日缓存的最高价比较
        high_price = max(current_price,g.cache_data[code]['high_price'])
    g.cache_data[code]['high_price'] = high_price
```

避免断更，请加微信501863613

回撤N倍ATR止盈止损 – 代码

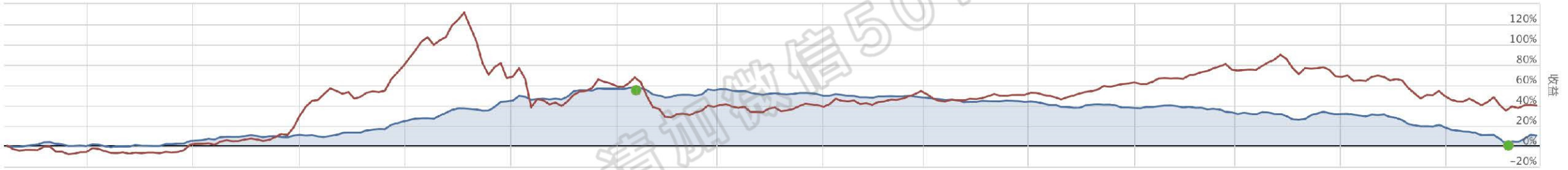
```
atr = g.cache_data[code]['atr']
if current_price <= high_price - atr * TRAILING_STOP_LOSS_ATR:
    # 当前价格小于等于最高价回撤 TRAILING_STOP_LOSS_ATR 倍 ATR，进行止损卖出
    order_ = order_target(security=code, amount=0)
    if order_ is not None and order_.filled > 0:
        log.info("交易 卖出 跟踪止损",code,order_.filled, current_price,
            high_price, atr, (atr * TRAILING_STOP_LOSS_ATR))
```

避免断更 请加微信501863613

均线择时+回撤4倍ATR止盈止损回测结果

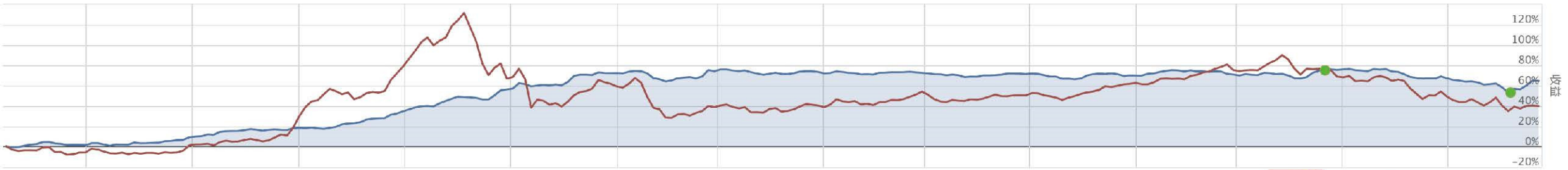
策略收益	策略年化收益	基准收益	Alpha	Beta	Sharpe	胜率	盈亏比	最大回撤	
7.96%	1.61%	36.71%	-0.031	0.251	-0.253	0.410	1.353	36.472%	其他指标

缩放: 1个月 1年 全部 ■ 策略收益 ■ 基准收益 ■ 超额收益 Powered by joinquant.com ◉ 普通轴 ○ 对数轴 □ 超额收益 时间: 2013-12-30 - 2018-11-23



策略收益	策略年化收益	基准收益	Alpha	Beta	Sharpe	胜率	盈亏比	最大回撤	
62.39%	10.67%	36.71%	0.061	0.219	0.801	0.414	1.358	15.106%	其他指标

缩放: 1个月 1年 全部 ■ 策略收益 ■ 基准收益 ■ 超额收益 Powered by joinquant.com ◉ 普通轴 ○ 对数轴 □ 超额收益 时间: 2013-12-30 - 2018-11-23



避免断更，请加微信501863613

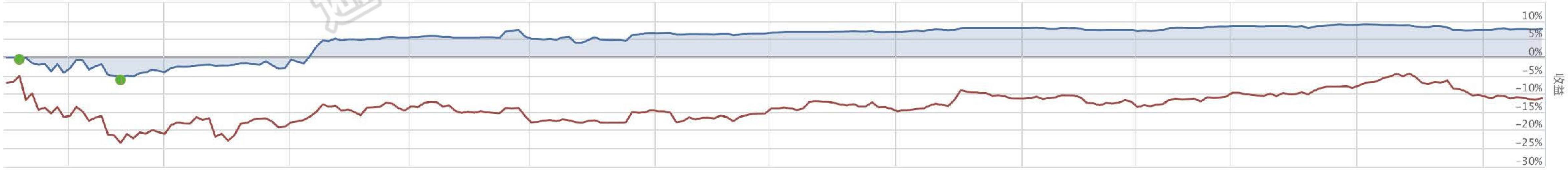
MACD择时+回撤7倍ATR止盈止损回测结果

策略收益	策略年化收益	基准收益	Alpha	Beta	Sharpe	胜率	盈亏比	最大回撤	
9.92%	10.18%	-11.28%	0.133	0.459	0.439	0.665	2.800	9.042%	其他指标

缩放: 1个月 1年 全部 ■ 策略收益 ■ 基准收益 ■ 超额收益 Powered by joinquant.com ◉ 普通轴 ○ 对数轴 ☐ 超额收益 ⓘ 时间: 2016-01-04 - 2016-12-30

策略收益	策略年化收益	基准收益	Alpha	Beta	Sharpe	胜率	盈亏比	最大回撤	
7.82%	8.02%	-11.28%	0.078	0.244	0.427	0.477	1.600	5.557%	其他指标

缩放: 1个月 1年 全部 ■ 策略收益 ■ 基准收益 ■ 超额收益 ◉ 普通轴 ○ 对数轴 ☐ 超额收益 时间: 2016-01-04 - 2016-12-30



避免断更，请加微信501863613

进一步优化探讨

- 如何进一步控制风险？
- 均仓买入的缺点

避免断更，请加微信501863613

思路：风险大的标的少买，风险小的标的多买

探讨波动率与风险的关系

避免断更，请加微信501863613

波动率的含义

为什么波动率可以衡量风险？

波动幅度大，可能的收益高，为什么风险还大？

避免断更，请加微信501863613

A股特质-缓涨急跌

- 波动率与股市经常呈明显的负相关
  - 熊市阶段：波动率放大
  - 牛市逐步上涨阶段：波动率稳定
  - 牛市末期：波动率放大
  - 震荡市：波动率缩小

避免断更，请加微信501863613

分析

- 绝对风险
  - 波动率大的交易标的风险大，需要更加严格控制其买入风险
- 相对风险
  - 交易标的波动率随时间逐步放大，当超过一定阈值，需要更加严格控制其买入风险
  - 波动率的圆形底形态

避免困扰，请加微信501863613

THANKS

避免断更，请加微信501863613